

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) GAZETTE OF UNEXAMINED PATENT APPLICATION (A)

(11) Japanese Patent Application Laid-Open No. H3-253933

(43) Laid-Open Date: November 13, 1991

5 (51) Int.Cl.<sup>5</sup> ID Symbol Internal Reference No.

G 06 F 3/06 302 B 7232-5B

11/16 310 H 9072-5B

G 11 B 19/02 F 7627-5D

20/10 D 7923-5D

10 Request for Examination: Not requested

Number of Claims: 1 (8 pages in total)

(54) Title of the Invention

DISK CONTROL SYSTEM IN DUAL DISK CONTROL DEVICE

15 (21) Application Number: Patent Application H2-50833

(22) Filing Date: MARCH 3, 1990

(72) Inventor: HIGASHIURA, Yasuyuki

1015, Kamiotanaka, Nakahara-ku,

Kawasaki-City, Kanagawa

20 c/o Fujitsu Ltd.

(71) Applicant Fujitsu Ltd.

1015, Kamiotanaka, Nakahara-ku,

Kawasaki-City, Kanagawa

(74) Representative: Patent Attorney

25 AOKI, Akira (and 4 others)

SPECIFICATION

1. Title of the Invention

DISK CONTROL SYSTEM IN DUAL DISK CONTROL DEVICE

2. Claim

1. A disk control system in a dual disk control  
5 device disposed between a common bus connecting a central  
processing unit and system memory and dual media serving  
as recording media,

wherein a management table (321) for storing the  
various states of each of said dual media is provided in  
10 memory within said dual disk control device, and

when a read request is issued from said central  
processing unit, read operations are performed alternately  
between two dual media by referencing said management table  
to determine the disk which is to undergo read processing  
15 and modifying specification of the disk which is to undergo  
the next read processing.

3. Detailed Description of the Invention

[Outline]

The present invention relates to a disk control system  
20 in a dual disk control device, and particularly relates  
to a disk control system used when data are read from a  
dual disk.

An object of the present invention is to reduce  
processing time during a read operation from a dual disk,  
25 and also to provide an automatic patrol seek function.

The present invention is constituted by a disk control  
system in a dual disk control device disposed between a

common bus connecting a central processing unit and system memory and dual media serving as recording media, wherein a management table for storing the various states of each of the dual media is provided in memory within the dual disk control device, and when a read request is issued from the central processing unit, read operations are performed alternately between two dual media by referencing the management table to determine the disk which is to undergo read processing, performing an access operation in accordance with the states described therein, and altering the disk which is to be read accessed next to the other disk.

[Applicable Field of the Industry]

The present invention relates to a disk control system in a dual disk control device, and particularly relates to a disk control system used during read operations from a dual disk.

Information processing devices are currently used in a wide variety of fields, and in industries where reliability is of particular importance, such as the banking industry, the dualization of the entire system or the dualization of external recording media is being employed.

In a dualized system, recording media such as disk devices are provided in duplicate and recorded with identical content, thereby protecting against data failure. Thus, if a failure occurs in either one of these recording

media while in operation in a dualized system, the other medium can be switched to immediately and normal operations continued.

[Prior Art]

5           Fig. 6 is a system block diagram of a dualized system. In the drawing, 1 is a central processing unit (CPU), 2 is system memory, 3 is a dual disk control device, 4 is an external device comprised of a plurality of dual disks, for example, paired as #0 and #1, #2 and #3, and so on.  
10       Each device constituted by a pair of dual disks is set as #00, #01... 5 is a common bus.

          The constitution in the drawing is a dual disk configuration known as a mirror disk. More specifically, this is a constitution in which there appears to be only  
15       one disk when seen from the CPU, but in actuality there are two disks.

          The dual disk control device 3 is constituted by a microprocessor 31, memory (ROM/RAM) 32, a common bus control portion 33, and a disk control portion 34.

20       The disk control portion 34 performs control of the external device 4, controlling the external device (disk), performing data transfer with the external device, and so on.

          The common bus control portion 33 controls data  
25       transfer with the common bus 5, data transfer with the external device being performed by the disk control portion and the common bus control portion in cooperation.

Fig. 7 shows a conventional read processing procedure. In this case there is one read command. Read processing is performed according to the following procedure.

- 5 (1) When a read request to the dual disk control device is generated, the CPU issues a read command to the disk control device 3.
- (2) When the disk control device 3 receives the read command, the #0 disk is seek-activated. Here, the disk in the dual disk which is to be read is determined in advance.
- 10 (3) When seek processing is complete, the disk control device 3 receives seek completion notification and
- (4) the disk control device 3 performs #0 read processing.
- (5) The data on the #0 disk are transferred to the system memory 2, and
- 15 (6) when data transfer is complete, the disk control device 3 transmits read completion notification to the CPU.

Fig. 8 shows a conventional read processing procedure. In this case there is more than one read command (two). The procedure is described below.

- 20 (1) When read requests for the dual disk are generated, the CPU issues two read commands A, B in succession to the disk control device 3.
- (2) The disk control device 3 seek-activates the #0 disk in order to process the initially received read command A.
- 25 (3) When seek processing is complete, the disk control device 3 receives seek completion notification.

- (4) The disk control device performs #0 read processing.
- (5) Data are transferred from the #0 disk to the system memory.
- 5 (6) When read processing is complete, the disk control device 3 provides the CPU with a read completion notification, and processing for command A is thus completed.
- (7) Next, the disk control device issues a seek instruction to the #0 disk in respect of the read command B,
- 10 whereupon, as with command A, (8) seek completion notification is given, (9) read processing is performed for the #0 disk, (10) data are transferred from #0 to the system memory, and (11) when data processing is complete, read completion notification
- 15 for command B is given.

Fig. 9 shows a conventional write processing procedure.

The procedure for write processing is explained below.

- (1) When a write request for the dual disk is generated, the CPU issues a write command to the disk control device 3.
- 20 (2) When the disk control device 3 receives the write command, the #0 and #1 disks are seek-activated.
- (3) When seek processing is completed for both disks, seek completion notification is transmitted from each
- 25 disk to the disk control device 3.
- (4) The disk control device issues a write instruction in respect of the #0 disk from the disk which completes

seek processing first.

(5) Data are transferred from the system memory to the #0 disk.

5 (6) Next, write processing is then performed for the #1 disk.

(7) Data are transferred from the system memory to the #1 disk.

(8) Write completion notification is transmitted from the disk control device to the CPU.

10 [Problems to be Solved by the Invention]

In the aforementioned conventional system, particularly when a plurality of read processes is generated, subsequent command processing cannot be performed until the previous command processing is complete, as is illustrated in Fig. 8, and thus a problem is caused in that time is needed for command processing. The processing time for a plurality of read processes increases particularly greatly in systems where the majority of processing is read processing.

20 Also in the conventional system, read processing is only performed in one of the disks, and in systems where the majority of processing is read processing, the other disk is hardly used, leading to a problem in that the damage rate increases.

25 An object of the present invention is to provide a dual disk control system which is capable of reducing the processing time of multiple read command processing by

access controlling the two disks of a dual disk alternately and thereby performing a subsequent command process in parallel with a previous command process when a plurality of commands has been received.

5           As a secondary effect, the two disk devices can be used alternately, and thereby the aforementioned damage rate can be reduced.

[Means for Solving the Problems]

10           Fig. 1 is a diagram showing the fundamental constitution of the present invention.

          According to the present invention, a disk control system in a dual disk control device 3 which is disposed between a common bus 5 connecting a central processing unit 1 and system memory 2 and dual media 4 serving as recording media is characterized in that a management table 321 for storing the various states of each of the dual media is provided in memory 32 within the dual disk control device, and that when a read request is placed from the central processing unit, read operations are performed alternately  
15           between dual disks by referencing a management table to determine the disk which is to undergo read access processing and modifying specification of the disk which  
20           is to be read next.

          Here, the dual medium is a disk device, for example,  
25           and the management table stores: a logical disk in which two disks are paired and considered as a single disk; the various states of two physical disks; and specification



of the disk which is to be read accessed next, these various states being expressed by [0] and [1].

#### [Operations]

5 The present invention reads two disks alternately when a disk is read in a system comprising a dual disk. In so doing, read processing time can be reduced particularly strikingly when large-capacity read processing is performed.

#### [Embodiments]

10 Fig. 2 is a view showing the basic processing procedure of a data transfer control system in a dual disk control device of the present invention. This drawing shows a case in which a plurality of read requests are issued.

(1) When two read requests are issued with the dual disk,  
15 the CPU issues two read commands A, B to the disk control portion in succession.

(2) The disk control device places a seek instruction with the #0 disk in accordance with the read command A.

20 (3) A seek instruction is also issued with the #1 disk in accordance with the read command B.

Seek processing is performed in the two disks in accordance with these instructions.

(4) When the disk control device receives seek completion  
25 notification in the order in which seek processing is completed (#0 → #1),

(5) first read processing is performed for the #0 disk

and data are transferred from the #0 disk to the system memory.

(6) When transfer is complete, the disk control device issues read completion notification concerning command A to the CPU.

(7) The disk control device then issues a read instruction to the #1 disk, whereupon data are transferred from the #1 disk to the system memory.

(8) When transfer is complete, the disk control device issues read completion notification concerning command B to the CPU.

Fig. 3 is a constitutional diagram showing a dual disk management information table stored in RAM 32 inside the disk control device. As is illustrated in the drawing, the management table 321 stores the states of a logical disk, a physical disk (primary), and a physical disk (secondary). Here, the logical disk indicates a pair of disks when a pair of disks comprising two disks is seen as one disk. The physical disk (primary) and the physical disk (secondary) indicate the two disks.

As for the state of the logical disks (#00, #01...), a flag indicating that write processing is in progress is set as [1], and when this flag is raised, indication is given that write processing is in progress. Read processing is of course forbidden during write processing, and when both disks have completed write processing, this flag is switched off.

In the states of the logical disks, the read disk specification indicates the disk device which perform read processing when a read processing request is received. In this case, the primary side is indicated by [0] and the  
5 secondary side is indicated by [1]. This is modified to the other disk when the initially specified disk performs read processing.

#0 in the physical disk (primary) is one of the disks inside the #00 disk, and #1 is the other disk inside the  
10 #00 disk. These states indicate the operational state and usage state. More specifically, the operational state indicates whether or not the disk is operating normally, [0] indicating normal and [1] indicating an isolated state caused by a failure. The usage state indicates the state  
15 of usage of the disk, [0] indicating 'not in use', and [1] indicating 'in use'. In normal read processing, only one of the disks is in use, whereas in write processing, both disks are in use.

Fig. 4 is a flowchart showing the processing of the  
20 present invention in detail. When the CPU specifies the logical disk in the table of the disk control portion and places a read request (1), a physical disk in the dual disk management table is read (2). A check is performed as to whether the flag [1] indicating that write processing is  
25 in progress is present (3). If so, completion of write processing is awaited, and if not, a check is performed as to whether the #0 disk is in normal working order (4)

or whether the #0 disk is in use (5). If the #0 disk is in normal working order and not in use, the #0 bits in use are switched on in order to switch on the read disk specification (6), and if the #0 disk is in use, a check is performed as to whether the next disk, #1, is in use (7). If #1 is not in use, the bits thereof are switched on (8) and the read disk specification is switched off (9), whereupon read processing is performed (10). If both #0 and #1 are in use, waiting is performed until a disk becomes available.

After switching the bits in use on in step (6), the read disk specification is set to [1] (11) and seek/read processing is performed for the #0 disk (12). When processing of #0 is complete, the #0 bits in use are switched off, or in other words the specification is switched to [0] (13), and a read completion notification is transmitted to the CPU (14).

Fig. 5 shows the processing procedure of the present invention when a plurality of commands has been received.

When the CPU issues a read command 1 to the logical disk (1), the disk control device reads the management table and determines the read disk (in this case the #0 disk). The #0 disk is then seek activated (3). When a read command 2 is subsequently issued from the CPU (4), the management table is read and the read disk (in this case #1) is determined (5). #1 disk is then seek activated (6). Read processing is performed from the disk that has completed

seek processing ((7), (9)), and when read processing from the disk is completed, commands indicating completion are transmitted in succession to the CPU ((8), (10)).

[Effects of the Invention]

5           As described above, according to the present invention a subsequent command process can be performed in parallel with the previous command process when a plurality of commands has been received by access controlling the two disks of a dual disk alternately. As  
10       a result, the processing time for multiple read command processing can be greatly reduced.

          Further, as a secondary effect when the system of the present invention is employed, the heads of the two disk devices are used alternately during a read operation,  
15       and thus the aforementioned damage rate can be lowered.

4.     Brief Description of the Drawings

          Fig. 1 is a diagram showing the fundamental constitution of the present invention;

20       Fig. 2 is a diagram showing the basic processing procedure of the present invention;

          Fig. 3 is a diagram showing the constitution of a management table of the present invention;

          Fig. 4 is a flowchart showing the processing of the present invention;

25       Fig. 5 is a multiple command flowchart of the present invention;

          Fig. 6 is a block diagram of a dual system;

Fig. 7 is a diagram showing a conventional processing procedure of a read operation;

Fig. 8 is a diagram of a conventional processing procedure of a multiple read operation; and

5        Fig. 9 is a diagram of a conventional processing procedure of a write operation.

- 1        central processing unit
- 2        system memory
- 10      3        dual disk control device
- 4        dual medium
- 5        common bus
- 31      microprocessor
- 32      RAM
- 15      33      common bus control portion
- 34      disk control portion

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-253933

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

G 06 F 3/06  
11/16  
G 11 B 19/02  
20/10

識別記号

3 0 2 B  
3 1 0 H  
F  
D

庁内整理番号

7232-5B  
9072-5B  
7627-5D  
7923-5D

⑭ 公開 平成3年(1991)11月13日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 二重化ディスク制御装置におけるディスク制御方式

⑯ 特 願 平2-50833

⑰ 出 願 平2(1990)3月3日

⑱ 発 明 者 東 浦 康 之 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑲ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 青 木 朗 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

二重化ディスク制御装置における  
ディスク制御方式

2. 特許請求の範囲

1. 中央処理装置及びシステムメモリを接続したコモンバスと、記録媒体としての二重化媒体との間に配置された二重化ディスク制御装置におけるディスク制御方式において、

前記二重化ディスク制御装置内のメモリに前記二重化媒体毎の各種状態を格納する管理テーブル(321)を備え、

前記中央処理装置からのリード要求時に、前記管理テーブルを参照してリード処理すべきディスクを決定し、次のリード処理すべきディスク指定を変更することにより、双方の二重化媒体から交互にリードするようにしたことを特徴とする二重化ディスク制御装置におけるディスク制御方式。

3. 発明の詳細な説明

〔概要〕

二重化ディスク制御装置におけるディスク制御方式、特に二重化ディスクからのリード時のディスク制御方式に関し、

二重化ディスクからのリード時の処理時間の短縮を図り、自動によるパトリールシーク機能を兼ねるようにすることを目的とし、

中央処理装置及びシステムメモリを接続したコモンバスと、記録媒体としての二重化媒体との間に配置された二重化ディスク制御装置におけるディスク制御方式において、前記二重化ディスク制御装置内のメモリに前記二重化媒体毎の各種状態を格納する管理テーブルを備え、前記中央処理装置からのリード要求時に、前記管理テーブルを参照してリード処理ディスクを決定し、その状態によりアクセスを行うと共に、次のリードアクセスディスクを他方のディスクに変更することにより、双方の二重化媒体から交互にリードするように構成する。

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、二重化ディスク制御装置におけるディスク制御方式、特に二重化ディスクからのリード時のディスク制御方式に関する。

近年、情報処理装置は各種の分野に広く利用されているが、銀行業務等の信頼性が特に要求される業務では、システム全体の二重化や外部記録媒体の二重化が採用されている。

二重化方式は、例えばディスク装置等の記録媒体を二重に設けて同一内容を双方に記録することにより、データの障害に対処するために行われるもので、二重化方式で運用中に一方に何らかの障害が発生した場合、直ちに他方に切り換えて正常運用を継続する方式である。

## 〔従来の技術〕

第6図は二重化方式のシステム構成図である。図中、1は中央処理装置(CPU)、2はシステムメモリ、3は二重化ディスク制御装置、4は外部装置であり例えば複数の二重化ディスクで構成され、

ード処理は以下の手順となる。

①二重化ディスク制御装置からの読出し要求が発生すると、CPUはディスク制御装置3へリードコマンドを発行し、

②ディスク制御装置3はリードコマンドを受けると、#0ディスクにシーク起動をかける。ここで、二重化ディスクをリードする場合いずれのディスクで行うかは前もって決まっている。

③ディスク制御装置3はシーク処理が終了すると、シーク完了通知を受け、

④ディスク制御装置3は#0リード処理を行う。

⑤#0ディスクのデータがシステムメモリ2に転送され、そして、

⑥データ転送が終了すると、ディスク制御装置3はリード完了通知をCPUに送る。

第8図は従来のリード処理の手順図であるが、この場合はリードコマンドが複数(2つ)の場合である。以下に手順を説明する。

①二重化ディスクへの読出し要求が発生すると、CPUは2つのリードコマンドA、Bを順次ディ

#0と#1、#2と#3、等で対をなしている。ここで二重化ディスクを構成する各対の装置を#00、#01・・・とする。5はコンモンバスである。

本図の構成は所謂、ミラーディスクと呼ばれる二重化ディスク構成である。即ち、CPUから見ると見掛け上1つのディスクに見えるが、実際には2つのディスクで構成される形態である。

二重化ディスク制御装置3は、マイクロプロセッサ31と、メモリ(ROM/RAM)32と、コンモンバス制御部33と、ディスク制御部34とで構成される。

ディスク制御部34は、外部装置4の制御を行うもので、外部装置(ディスク)の制御及び外部装置とのデータ転送等を行う。

コンモンバス制御部33は、コンモンバス5とのデータ転送制御を行うもので、外部装置とのデータ転送はディスク制御部及びコンモンバス制御部が協働することにより行う。

第7図は従来のリード処理の手順図である。この場合はリードコマンドが1つの場合である。リ

スク制御装置3に発行し、

②ディスク制御装置3は先に受けたリードコマンドAを処理するため#0ディスクにシーク起動をかけ、

③シーク処理が完了すると、ディスク制御装置3はシーク完了通知を受け、

④ディスク制御装置は#0リード処理を行う。

⑤#0ディスクからシステムメモリへデータ転送し、

⑥リード処理が終了するとディスク制御装置3はリード完了通知をCPUへ通知し、コマンドAについての処理を終了する。

⑦次に、ディスク制御装置はリードコマンドBについて#0ディスクにシーク指示を行い、以下、コマンドAの場合と同様に、⑧シーク完了通知を受け、⑨#0ディスクへリード処理を行い、⑩#0からシステムメモリへデータ転送し、⑪リード処理が完了するとコマンドBのリード完了通知を行う。

第9図は従来のライト処理の手順図である。ラ



イト処理の手順を以下に説明する。

①二重化ディスクへの書込み要求が発生すると、CPUはディスク制御装置3へライトコマンドを発行し、

②ディスク制御装置3はライトコマンドを受けると、#0及び#1ディスクにシーク起動をかけ、

③両方のディスクのシーク処理が終了すると、各々のディスクからシーク完了通知がディスク制御装置3に送られ、

④ディスク制御装置は#0ディスクに対しシークが早く完了したものからライト指示を行い、

⑤システムメモリから#0ディスクにデータ転送を行う。

⑥次に#1ディスクにライト処理を行い、

⑦システムメモリから#1ディスクにデータ転送を行い、そして

⑧ディスク制御装置からCPUへライト完了通知が送られる。

させることができる。

#### 〔課題を解決するための手段〕

第1図は本発明の原理構成図である。

本発明によれば、中央処理装置(1)及びシステムメモリ(2)を接続したコモンバス(5)と、記録媒体としての二重化媒体(4)との間に配置された二重化ディスク制御装置(3)におけるディスク制御方式において、前記二重化ディスク制御装置内のメモリ(32)に前記二重化媒体毎の各種状態を格納する管理テーブル(321)を備え、前記中央処理装置からのリード要求時に、前記管理テーブルを参照してリードアクセス処理のディスクを決定すると共に、次のリードディスク指定を変更することにより、交互に二重化ディスクをリードするようにしたことを特徴とするものであり、

ここで、前記二重化媒体は例えばディスク装置であり、前記管理テーブルには、双方のディスクを対にして1つと見なした論理ディスクと、双方の物理ディスクの各種状態と次にリードアクセス

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来方式において、特に複数のリード処理が発生した場合に、第8図に示すように、前のコマンド処理が終了してからでないと次のコマンド処理が出来ず、コマンド処理時間に時間を要するという問題があった。特にリード処理が大部分のシステムでは複数のリード処理の処理時間が非常に大きくなる。

また、従来方式ではリード時は一方のディスクのみしか行われず、他方のディスクは、リード処理が大部分のシステムの場合に、ほとんど使用されず障害率が高くなるという問題もある。

本発明の目的は、二重化ディスクの双方のディスクを交互にアクセス制御することにより、複数のコマンドを受けた場合に、前のコマンド処理と並行して次のコマンド処理を行い、複数のリードコマンド処理の処理時間を短縮させることができる二重化ディスク制御方式を提供することにある。

また、付随的効果として双方のディスク装置を交互に使用することになり、前述の障害率を低減

するディスク指定を格納し、前記各種状態は「0」と「1」で表現されている。

#### 〔作用〕

本発明は、二重化ディスクを有するシステムにおいて、ディスクからのリード時に双方のディスクから交互に読み出すようにしたものであり、これにより、大量にリード処理を扱うときは特に顕著にリード処理時間を短縮することができる。

#### 〔実施例〕

第2図は本発明の二重化ディスク制御装置におけるデータ転送制御方式の基本的な処理手順図である。本図は複数のリード要求の場合である。

①二重化ディスクへ2つの読出し要求があると、CPUはディスク制御部へ2つのリードコマンドA、Bを順次発行し、

②ディスク制御装置はリードコマンドAにより#0ディスクにシーク指示を行い、

③さらに、リードコマンドBにより#1ディス

クにシーク指示を行う。

これらの指示により双方のディスクでシーク処理が行われる。

④ディスク制御装置はシーク処理が終了した順( #0 → #1 ) にシーク完了通知を受けると、

⑤まず、#0ディスクヘリード処理を行い、#0ディスクからシステムメモリヘデータ転送する。

⑥転送が終了するとディスク制御装置はCPUヘコマンドAについてのリード完了通知を発行し、

⑦次にディスク制御装置は#1ディスクヘリード指示を行い、#1ディスクからシステムメモリヘデータ転送され、そして

⑧転送が終了するとディスク制御装置はCPUヘコマンドBについてのリード完了通知を発行する。

第3図はディスク制御装置内のRAM 32に格納された二重化ディスク管理情報テーブルの構成図である。図示のように、管理テーブル321には、論理ディスクと、物理ディスク(正)と、物理ディスク(副)の状態を格納する。ここで、論理デ

ィスク、「1」で障害による切り離し状態を示す。また、使用状態はディスクの使用状態を示し、「0」で未使用状態、「1」で使用状態を示す。通常、リード処理時は一方のディスクのみを使用状態にし、ライト処理時は双方のディスクを使用状態にする。

第4図は本発明の詳細な処理フローチャートである。CPUがディスク制御部のテーブルの論理ディスクを指定してリード要求があると(1)、二重化ディスク管理テーブル中の物理ディスクを読み出し(2)、ライト処理中のフラグ「1」が有るか否かチェックし(3)、有る場合にはライト処理の終了を待ち、無い場合には#0ディスクが正常か否か(4)、又は使用中か否か調査し(5)、正常で使用中でなければ#0使用中のビットをオンしてリードディスク指定をオンし(6)、使用中であれば次に#1ディスクが使用中か否か調査し(7)、#1が使用中でなければそのビットをオンして(8)、リードディスク指定をオフし(9)リード処理を行う00。尚、#0も#1も使用中であればディスクが空くのを待

ィスクとは2つのディスクからなる各対のディスクを1つのディスクと見なしたときの各対ディスクを示し、物理ディスク(正)と物理ディスク(副)は2つのディスクの各々を示す。

論理ディスク(#00、#01・・・)の状態として、ライト処理中を示すフラグを「1」とし、このフラグが立っているときはライト処理中であることを示している。当然、ライト処理中はリード処理を禁止しており、双方のディスクがライト処理を終了するとこのフラグはオフする。

論理ディスクの状態中、リードディスクの指定はリード処理要求を受けた場合にリード処理を行うディスク装置を指す。この場合、「0」で正側、「1」で副側を指示する。尚、本指定はリード処理を行うと他方のディスクに変更する。

物理ディスク(正)の#0は#00ディスクの内の一方のディスクであり、#1は#00ディスクの内の他方のディスクである。これらの状態は運用状態と使用状態で示される。即ち、運用状態はディスクが正常か否かを示し、「0」で正常状

つ。

ステップ6にて使用中のビットをオンした後、リードディスク指定を「1」にし00、#0ディスクに対しシーク/リード処理を行い02、#0の処理が終了すると#0使用中のビットをオフ、即ち、「0」にし03、リード終了通知をCPUに送る04。

第5図は本発明の処理手順であって複数のコマンドを受けた場合である。

CPUが論理ディスクにリードコマンド①を発行すると(1)、ディスク制御装置では管理テーブルを読み出し、リードディスク(この場合、#0)を決定し(2)、#0ディスクヘシーク起動する(3)。CPUから続けてリードコマンド②が発行されると(4)、管理テーブルを読み出し、リードディスク(この場合、#1)を決定し(5)、#1ディスクヘシーク起動し(6)、シーク処理が終了したディスクからリード処理を行い(7)、(8)、ディスクからのリード処理が終了したコマンドは順次、コマンド終了をCPUへ通知する(8)、00)。

## 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、二重化ディスクの双方のディスクを交互にアクセス制御することにより、複数のコマンドを受けた場合に前のコマンド処理と並行して次のコマンド処理を行うので、複数のリードコマンド処理の処理時間を大幅に向上させることができる。

さらに、本発明の方式を採用すると、付随的效果として双方のディスク装置のヘッドをリード時に交互に使用することになり、前述の障害率を低減させることができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理構成図、

第2図は本発明の基本処理手順図、

第3図は本発明の管理テーブル構成図、

第4図は本発明の処理フローチャート、

第5図は本発明の複数コマンドのフローチャー

ト、

第6図は二重化システム構成図、

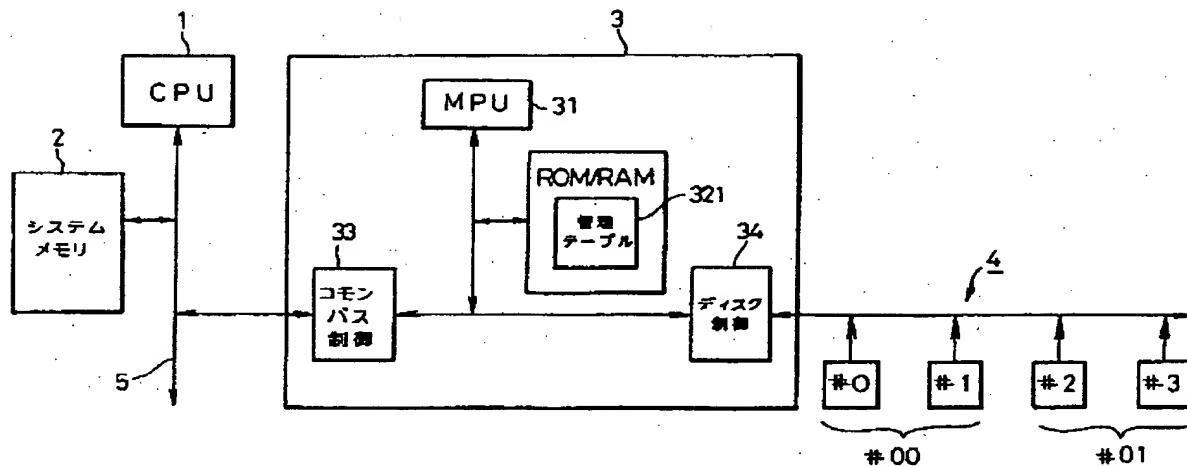
第7図は従来のリード時の処理手順図、

第8図は従来の複数リード時の処理手順図、及び

第9図は従来のライト時の処理手順図である。

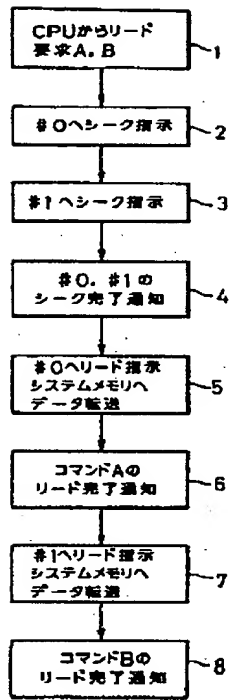
## (符号の説明)

- 1…中央処理装置、
- 2…システムメモリ、
- 3…二重化ディスク制御装置、
- 4…二重化媒体、
- 5…コモンバス、
- 31…マイクロプロセッサ、
- 32…RAM、
- 33…コモンバス制御部、
- 34…ディスク制御部。



本発明の原理構成図

第1図



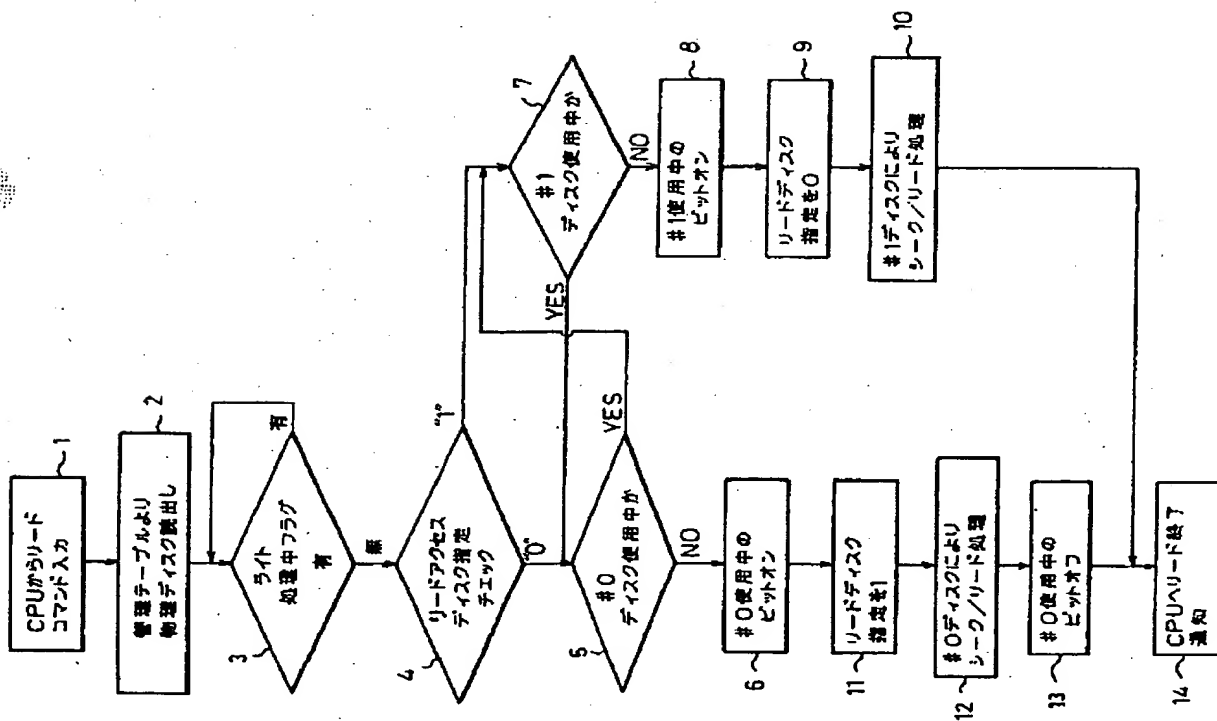
本発明の基本処理手順図

第2図

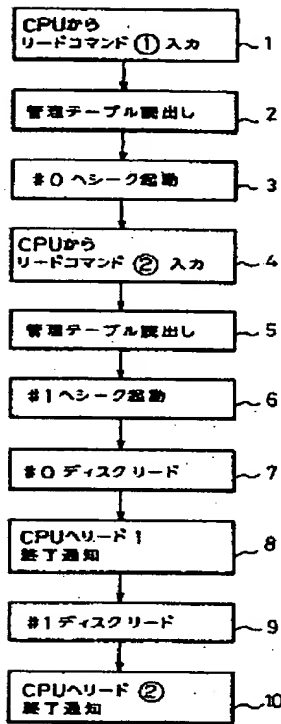
物理ディスク		物理ディスク(正)		物理ディスク(副)	
ライト NO. 処理中	リード処理 ディスク 指定	NO.	使用 状態	NO.	使用 状態
#00 0	0	#0 0	0	#1 0	0
#01 0	0	#2 0	0	#3 0	0
---	---	---	---	---	---

本発明の二重化ディスク管理テーブル

第3図

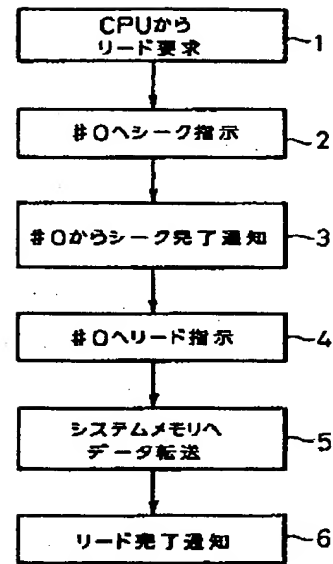


第4図



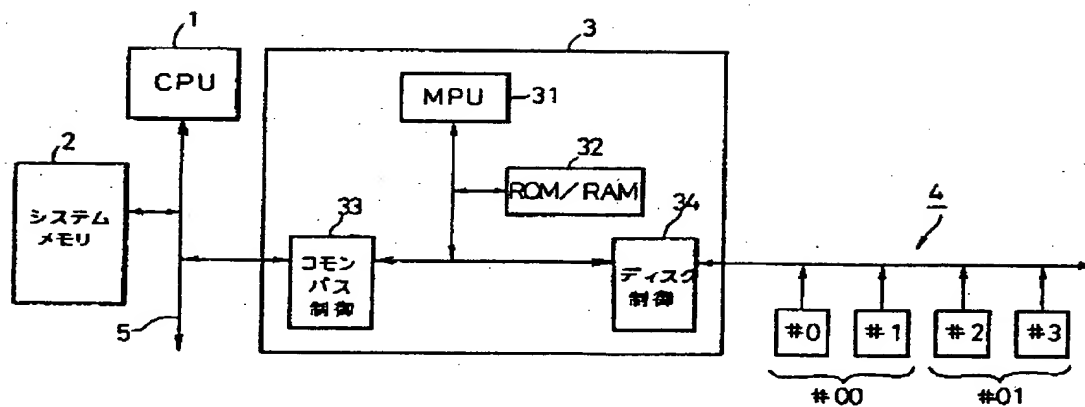
本発明の複数コマンドの処理フローチャート

第 5 図



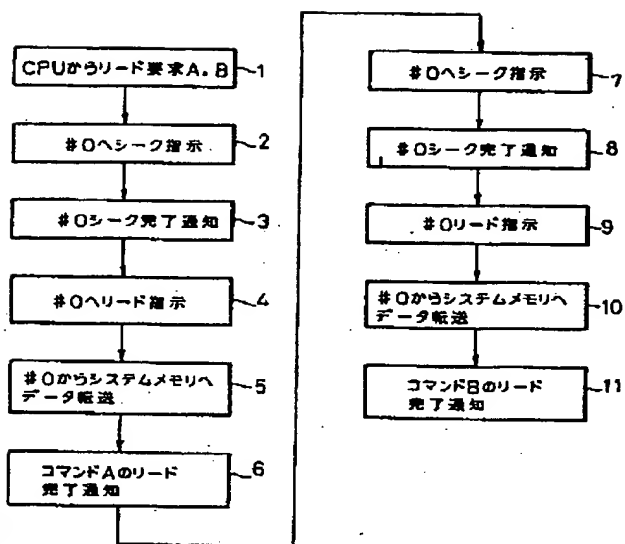
従来のリード処理手順図

第 7 図



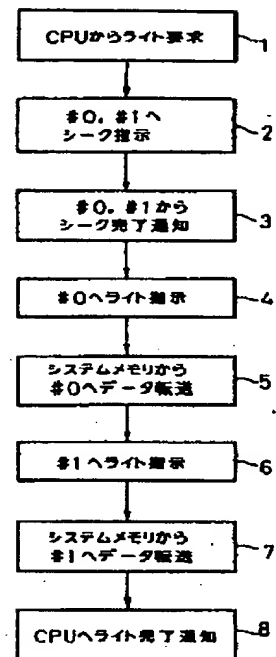
二重化システム構成図

第 6 図



従来の複数コマンドのリード処理手順図

第 8 図



従来のライト処理手順図

第 9 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**